

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра комп'ютерної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

С. О. Башков

2018 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОНД 2.2 МЕТОДОЛОГІЯ КОМП'ЮТЕРНИХ АРИФМЕТИЧНИХ ДІЙ

Рівень освіти: **третій** (освітньо-науковий)

Спеціальність (ості)

123 - Комп'ютерна інженерія

Освітня програма Комп'ютерна інженерія

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни **Методологія комп'ютерних арифметичних дій** для аспірантів за спеціальністю **123 - Комп'ютерна інженерія**

« 29 » 08 2018 року. – 4 с.

Розробники: (вказати авторів, їхні наукові ступені, вчені звання та посади).

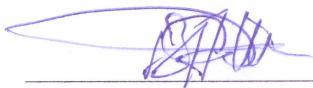
Самошенко О.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії

Ковальов С.О., к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерної інженерії

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри **комп'ютерної інженерії**

Протокол № 1 від. « 29 » 08 2018 р.

Завідувач кафедрою **комп'ютерної інженерії**



(Святний В.А.)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

« 30 » 08 2018 р

Схвалено науково-методичною комісією НМК 123, за (спеціальністю)
«Комп'ютерна інженерія»

(шифр, назва)

Протокол № 1 від. « 30 » 08 2018 р.

« 30 » 08 2018 р. Голова



(підпис)

Святний В.А.

(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Статус	Обов'язкова навчальна дисципліна	
Обсяг в кредитах ЄКТС	6	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	180	
	Денна	Заочна
лекції:	32	12
практичні заняття:	16	6
лабораторні заняття:		
семінари:		
самостійна робота:	132	162
Форма підсумкового контролю	Іспит	

Передумови для вивчення дисципліни:

Для успішного оволодіння курсом **Методологія комп'ютерних арифметичних дій** необхідно володіння знаннями з дисциплін «Проектування операційних пристроїв», «Архітектура комп'ютерів». Курс забезпечує теоретичну та практичну підготовку аспірантів в галузі проектування засобів побудови процесорних пристроїв для виконання операцій в різноманітних системах числення та методів пришвидшення виконання комп'ютерних арифметичних дій.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Дисципліна "**Методологія комп'ютерних арифметичних дій**" є вибіркоvim компонентом освітньої програми підготовки докторів філософії за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

Метою дисципліни є опанування аспірантами знань з основних теоретичних методів та практичних процедур, на яких ґрунтується комп'ютерне перетворення даних..

Компетентності:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу та синтезу, оцінки сучасних досягнень, вміння формулювати нові підходи задля рішення теоретичних та практичних задач у наукових дослідженнях.

ЗК4. Здатність ефективно спілкуватися зі спеціальною та загальною аудиторіями, а також представляти складну інформацію у зручний та зрозумілий спосіб усно і письмово, використовуючи відповідну технічну лексику та методи. Здатність і готовність використання основних інформаційних технологій, способів та засобів одержання, збереження, обробки інформації (бази експериментальних даних), методології наукової та педагогічної діяльності, представлення результатів роботи та комунікації із міжнародною спільнотою.

ЗК6. Здатність працювати в умовах обмеженого часу та ресурсів, а також мотивувати та керувати роботою інших для досягнення поставлених задач. Здатність розробляти апаратно-програмні проекти та управляти проектами.

ФК1. Здатність до узагальнення ІТ-проблем, аналізу, сприйняття інформації для вирішення науково-професійних задач

ФК2. Здатність вибирати методи проведення наукових досліджень в галузі комп'ютерної інженерії.

ФК3. Здатність до розробки, аналізу та реалізації математичних моделей комп'ютерних систем та їх компонентів на всіх рівнях функціонування – від електронних схем до системної організації обчислювально-інформаційних мереж

ФК4. Здібність до вирішення завдань апаратно-програмних інноваційних проектів методами теорії обчислювальних систем, готовність до професійних досліджень у комп'ютерній інженерії.

ФК5. Здатність застосовувати сучасні програмні продукти для вирішення науково-професійних задач.

ФК8. Вміння формувати нові підходи у вирішенні завдань наукових досліджень в розробках елементної бази та архітектур засобів обчислювальної техніки.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Використання інформаційних ресурсів, теоретичних та технічних методів, апаратно-програмних засобів та комунікаційних технологій у науковій діяльності.

ПРН2. Здатність спілкуватися іноземними мовами (англійська, німецька) як усно, так і письмово. Вміння перекладати та використовувати іноземну спеціалізовану науково-технічну літературу, а також працювати з періодичними виданнями закордонних наукометричних баз даних.

ПРН3. Здатність ясно та ефективно описувати інтенсивні, глибокі й деталізовані результати наукової роботи

ПРН5. Здатність робити огляд та пошук інформації в спеціалізованій літературі, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, он-лайн ресурси.

ПРН6. Вміти виконувати експериментальні дослідження на сучасних приладах і обладнанні для діагностики і тестування апаратно-програмних проектів із дотриманням вимог теорії похибок; досліджувати побудовані засоби на відповідність вимогам технічних завдань.

ПРН7. Знати та розуміти сучасні методи проведення наукових досліджень в ІТ-галузі і, зокрема, в комп'ютерній інженерії.

ПРН13. Опанування методологією планування та організації проведення модельних та натурних експериментів, прийомами й засобами обробки та візуалізації їх результатів.

ПРН14. Здатність до вирішення професійних завдань використанням теорії ймовірностей та математичної статистики

ПРН15. Здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу на основі індивідуальних досліджень, а також використати (та визнати) результати інших членів наукової групи та/або інших наукових шкіл.

3. Очікувані результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен

ЗНАТИ:

- особливості методики комп'ютерної обробки даних різних форматів;
- теоретичні положення із перетворення даних до іншої форми подання та зворотно;
- методику проектування технічних приладів для перетворення даних до іншої форми подання та зворотно;
- властивості методів перетворення даних;
- особливості комп'ютерної методики швидкої обробки даних;

- структуру технічних приладів для швидкого перетворення даних;

ВМІТИ:

- застосовувати різноманітні формати подання комп'ютерних даних при проведенні експериментальних досліджень з виконання арифметичних дій;
- застосовувати середовище моделювання ActiveHDL при синтезі пристроїв для рішення задач з виконання арифметичних дій;
- застосовувати методи комп'ютерної обробки даних різних форматів при проведенні експериментальних досліджень з виконання арифметичних дій;
- самостійно приймати обґрунтовані рішення при формуванні висновків за результатами отриманих теоретичних та експериментальних даних.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Під час викладання дисципліни “ **Методологія комп'ютерних арифметичних дій** ” використовуються наступні засоби діагностики.

- Поточний контроль знань під час виконання практичних робіт: усне опитування студентів за основними питаннями, контроль результативності виконання практичних завдань за темою заняття;
- Оцінка презентації та доповіді за результатом індивідуального науково-дослідного завдання.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Загальний принцип оцінювання підсумкових знань студента з курсу «**Методологія комп'ютерних арифметичних дій**» полягає в оцінці поточної практичної роботи аспіранта у навчальному семестрі на практичних роботах. Оцінюється підготовка до роботи, зміст, обсяг та результати її виконання. Також виконується оцінка презентації, доповіді та результатів індивідуального науково-дослідного завдання

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Виконання комп'ютерних дій в позиційній системі числення.

Методологічні основи комп'ютерних дій в позиційній системі числення, формати подання та кодування чисел в комп'ютерах, методика- виконання основних комп'ютерних арифметичних дій, обґрунтування можливості пришвидшення виконання комп'ютерних арифметичних дій, комп'ютерні методи пришвидшення виконання арифметичних дій.

Тема 2. Виконання комп'ютерних дій в двійкове-кодованій системі числення.

Поняття про двійкове-кодовані системи числення (Д-код), Д-код із вагою 8421, Д-код із вагою 8421+3, особливості кодів 7421, 5421, 2421, 5211, 74210, методика вибору Д-коду для використання в комп'ютерах, процедура розробки комп'ютерних алгоритмів в Д-кодах.

Тема 3. Виконання комп'ютерних дій в недвійкових системах числення.

Обґрунтування щодо використання в комп'ютерах не двійкових систем числення, системи числення в остаточних класах, виконання дій в мінус- двійковій системі, основні багатозначні функції, багатозначна логіка та поліноміальне подання, використання тризначної системи числення, проектування знакорозрядних систем числення, таблична комп'ютерна арифметика.

Тема 4. Арифметичні дії у кодах з позитивним та негативним нулем

Теоретичні засади та структура арифметичних пристроїв для виконання операцій додавання, віднімання, множення, ділення чисел у кодах з позитивним та негативним нулем, додавання у форматі доповняльних зміщених кодів, контроль переповнення в канонічній схемі додавання, теоретичні основи використання зміщених кодів при діленні чисел, теоретичні основи використання зміщених доповняльних кодів при порівнянні чисел.

Тема 5. Контроль виконання арифметичних дій

Контроль переповнення в канонічній схемі додавання, контроль переповнення в композиційній схемі додавання, контроль переповнення в форматі зміщених доповняльних кодів.

Тема 6. Синтез програмованих схем виконання арифметичних дій обробки даних у зміщених кодах

Математичний опис програмованого суматора-віднімателя незначових цілих чисел як операційного пристрою, синтез схем додавання доповняльних кодів цілих чисел на основі програмованого суматора-віднімателя незначових чисел, синтез схем обчислення доповняльних кодів цілих чисел на основі програмованого суматора-віднімателя незначових чисел.

6.2. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми
1	Тема 1. Арифметичні дії в позиційній системі числення
2	Тема 2. Арифметичні дії в двійково-кодованій системі числення
3	Тема 3. Арифметичні дії в недвійкових систем числення
4	Тема 4. Арифметичні дії в зміщених кодах
5	Тема 5. Контроль переповнення результату виконання операцій
6	Тема 6. Дослідження роботи програмованого арифметичного пристрою
7	Виступ з презентацією за результатами індивідуального завдання.

6.3. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

6.4. Індивідуальні та/або групові завдання

Програмою дисципліни передбачено самостійне виконання індивідуального науково-дослідного завдання, яке передбачає вирішення задачі з розробки модифікованого алгоритму та функціональної схеми виконання комп'ютерних арифметичних дій для використання в дослідженнях по темі дисертаційної роботи.

7. Література

1. Навчально-методичний посібник "Комп'ютерна алгебра. Теорія та схемотехніка виконання операцій додавання та віднімання цілих чисел" для студентів спеціальності "Комп'ютерна інженерія" [Електронний ресурс] / Укладачі В.А.Святний, В.В.Лапко, О.В.Самощенко. - Красноармійськ: ДонНТУ, 2016. - 37с.
2. Навчально-методичний посібник "Комп'ютерна алгебра. Математичний опис і алгоритми операції ділення цілих чисел в доповняльному коді" для студентів спеціальності "Комп'ютерна інженерія" [Електронний ресурс] / Укладачі В.В.Лапко, О.В.Самощенко, Г.Е.Маргієв. - Покровськ: ДонНТУ, 2017.— 36с.
3. Навчально-методичний посібник "Комп'ютерна алгебра. Теорія та схемотехніка виконання операцій порівняння модулів чисел з рухомою комою для студентів спеціальності "Комп'ютерна інженерія" [Електронний ресурс] / Укладачі В.В.Лапко, О.В.Самощенко, Г.Е.Маргієв. - Покровськ : ДонНТУ, 2016. - 32с.

4. David A. Patterson, John L. Hennessy Computer Organization and Design. The Hardware Software Interface (ISSN) 1st Edition, Kindle Edition, 2016. (ISBN-13: 978-0128017333)
5. Behrooz Parhami, Computer Arithmetic: Algorithms and Hardware Development.-Oxford University Press, 2000.
6. John L. Hennessy, David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach (ISSN) 6th Edition, Kindle Edition, 2018. (ISBN-13: 978-0128119051)

Допоміжна:

1. Лапко В.В. Теоретичні засади і схемотехніка арифметичних засобів комп'ютерних пристроїв: Навчальний посібник / Під загальною редакцією В.А.Святного. - Донецьк: ДонНТУ, 2010. - 176с.
2. Жан-Пьер Дешам, Гери Жан Антуан Биул, Густаво Д. Саттер. Arithmetical circuits design: FPGA, ASIC and embedded systems, Wiley-Interscience, 2006.
3. Лапко В.В. Теоретичні засади та структура цілочислових арифметичних пристроїв обчислювальних машин: Навчальний 'посібник / Під загальною редакцією В.А.Святного. - Донецьк: ДонНТУ, 2011. - 217с.
4. Карцев М.А. Арифметика цифровых машин. - М: Наука, 1969. - 576с.
5. Каган Б.М., Каневский М.М. Цифровые вычислительные машины и системы. -М.: Энергия, 1974.
6. Поспелов Д.А. Логические методы анализа и синтеза схем. — М.: «Энергия», 1974.-368с.
7. Поспелов Д. А. Арифметические основы вычислительных машин дискретного действия. - М.: Высшая школа, 1970. - 308с.
8. Каневский Ю.С. Компьютерная арифметика. - Киев, «ДиаСофт», 1994 - 231с.
9. Лысыков Б.Г. Арифметические и логические основы цифровых автоматов. - Мн.:«Выш.школа», 1980. - 336с.

Інформаційні ресурси

1. Святный В.А., Лапко В.В., Самощенко А.В. Математическое описание компьютерных операций суммирования и вычитания целых чисел при смещенных кодах операндов // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія “Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка”. - 2016. - Вип. 1(22). - с.75-
2. <http://www.quadibloc.com/comp/cp0202.htm>
3. <https://members.loria.fr/PZimmermann/mca/mca-cup-0.5.9.pdf>